

Segurança intrínseca: certificação, barramentos de campo e fibras ópticas

Segurança intrínseca é uma das técnicas de proteção que podem ser empregadas em equipamentos elétricos, que se destinam às áreas classificadas. Esta é a definição dada por Giovanni Hummel Borges, coordenador do Escritório de Certificação de Produtos e Serviços (ECPS) do Cepel e uma das maiores autoridades no assunto, no país.

O objetivo de todas as técnicas de proteção, segundo Giovanni, é assegurar que o equipamento elétrico não se constitua em uma possível fonte de ignição de uma atmosfera potencialmente explosiva, presente na planta. Giovanni explica que alguns equipamentos que possuem contatos centelhantes, em operação, podem fazer uso de invólucros à prova de explosão, que têm por objetivo confinar no interior do equipamento uma possível explosão, provocada pela energia disponível no centelhamento (a explosão não se propaga para o meio externo). "Outros equipamentos, tais como motores de indução, luminárias, mesmo com níveis razoáveis de energia, podem ser construídos empregando-se materiais com isolamento reforçado, com distâncias de isolamento e escoamento, que asseguram a não-ocorrência de arcos entre as partes vivas do equipamento (que é o caso do tipo de proteção segurança aumentada)", diz ele, acrescentando que existem equipamentos que são mantidos pressurizados com ar limpo ou gás inerte, de forma a não permitir a entrada da atmosfera externa em seu interior, evitando-se o contato da atmosfera explosiva com as possíveis fontes de ignição no interior do equipamento. "Existem, ainda, outras técnicas que são aplicadas de acordo com as características do equipamento", destaca.

Nesse sentido, Giovanni ressalta que a segurança intrínseca é uma técnica que tem por objetivo limitar a energia, nos circuitos do equipamento elétrico, em níveis tais que, mesmo na ocorrência de centelhamentos, a energia disponível na centelha não é suficiente para causar a ignição de uma atmosfera explosiva. "A segurança intrínseca tornou-se a técnica mais adequada para a instrumentação ele-

trônica, porque esta naturalmente opera com níveis baixos de energia", completa. Como o próprio nome indica, diz ele, a segurança intrínseca é algo intrínseco ao circuito, nasce no projeto, está representada no diagrama elétrico do equipamento, não depende do invólucro. "Um aparelho intrinsecamente seguro é visualmente similar a um produto eletrônico convencional. As diferenças só são observadas por aqueles que são capazes de reconhecer a existência de circuitos e componentes redundantes, que têm por objetivo garantir a proteção mesmo na ocorrência de falhas", observa.

A definição dada pelo Comitê Internacional de Eletricidade (IEC) diz que um equipamento intrinsecamente seguro é aquele em que todos os seus circuitos são intrinsecamente seguros, ou seja, mesmo em condição de falha, os circuitos não conseguem liberar energia suficiente (na forma de centelhas ou através do aquecimento de superfícies) para provocar a ignição de uma dada atmosfera explosiva. Nesse sentido, automaticamente pensa-se nos dispositivos de campo empregados em áreas classificadas (áreas sujeitas à presença de atmosferas potencialmente explosivas), tais como os transmissores de pressão, fluxo, temperatura, válvulas solenóides, transceptores, entre outros, em que todos os circuitos devem ser intrinsecamente seguros.

Segundo o IEC, as simbologias empregadas para identificar os equipamentos intrinsecamente seguros, quando certificados, podem ser *Ex ib* ou *Ex ia*. Giovanni explica que estas simbologias identificam as duas categorias de equipamentos intrinsecamente seguros existentes: a categoria *ib*, refere-se aos produtos projetados para garantir a segurança intrínseca, mesmo na ocorrência de uma falha qualquer, e a categoria *ia*, refere-se aos produtos projetados para garantir a segurança intrínseca, mesmo na ocorrência de duas falhas quaisquer. A importância dessa diferenciação, diz ele, reside no fato de que a única técnica internacionalmente normalizada para uso em áreas classificadas como Zona 0

ESPECIAL

(sujeita à presença constante da atmosfera explosiva) é a segurança intrínseca de categoria *ia*.

Pela experiência do coordenador do Escritório de Certificação de Produtos e Serviços do Cepel, se os dispositivos de campo forem alimentados por baterias (como, por exemplo, os detectores portáteis de gases combustíveis e os transeptores), não há muito com o que se preocupar, visto que todos os seus circuitos, inclusive as baterias, são intrinsecamente seguros. Porém, quando os dispositivos de campo são alimentados por circuitos externos (que é o caso da grande maioria dos equipamentos intrinsecamente seguros), não se pode esquecer que a sua segurança intrínseca é assegurada pelos chamados "equipamentos associados".

Giovanni explica que os equipamentos associados – identificados pelos símbolos [*Ex ib*] ou [*Ex ia*] – são dispositivos normalmente instalados em áreas não classificadas (salas de controle, por exemplo), que possuem a função de limitar a energia que pode ser fornecida ao dispositivo de campo intrinsecamente seguro. "São as famosas barreiras de diodos e as unidades de isolamento galvânica. Nestes equipamentos, nem todos os circuitos são intrinsecamente seguros, somente a parte responsável pela limitação de energia", lembra. Ele acrescenta que a malha resultante da interconexão de um equipamento associado com um equipamento intrinsecamente seguro, segundo critérios normalizados de interconexão, estabelece um sistema intrinsecamente seguro. "E, neste ponto, é fundamental fazermos a seguinte observação: de nada adianta o emprego de equipamentos associados e dispositivos de campo certificados, se não forem observados os critérios normalizados de interconexão. Estes critérios abrangem não somente os produtos intrinsecamente seguros certificados mas, também, o tipo de cabo empregado, a disposição das malhas existentes por uma mesma bandeja, por um mesmo cabo multipolar. Enfim, só não teremos sistemas intrinsecamente seguros quando empregarmos equipamentos portáteis com alimentação própria. Nos demais casos, segurança intrínseca é sinônimo de sistema intrinsecamente seguro", adverte.

HISTÓRICO

O conceito de segurança intrínseca surgiu no início do século, através de estudos motivados por inúmeros acidentes ocorridos em minas, na Inglaterra, entre 1911 e 1913, provocados por cente-

lhas em circuitos de sinalização. Tais circuitos, com características indutivas, geravam centelhas quando os mineiros sinalizavam a finalização do carregamento dos vagões. Por volta de 1930, os primeiros equipamentos foram certificados, na Inglaterra, para uso em minas e, dez anos depois, surgiram os primeiros equipamentos certificados para uso industrial, onde outros gases, além do metano, poderiam estar presentes.

A primeira norma emitida sobre o assunto foi a BS 1259, em 1954, definindo o termo segurança intrínseca e as regras de operação, ensaio e certificação de equipamentos intrinsecamente seguros.

Segundo Giovanni, a vinda das indústrias químicas européias para o Brasil serviu de catalisador para a introdução desse tipo de proteção em nosso país. "Podemos citar, como exemplo, a própria Basf, que empregou a segurança intrínseca, no final dos anos 60 e início dos anos 70, algum tempo após a publicação da primeira norma alemã, em 1965. Entretanto, no Brasil, somente na década de 80, após a publicação da norma brasileira NBR 8447, em 1984 (baseada na IEC 79-11 de 1977), é que a segurança intrínseca foi desmistificada, principalmente, após a formação de um corpo técnico de especialistas no Cepel (Labex), a partir de 1985, dedicados à realização de ensaios para a certificação destes produtos", completa.

APLICAÇÕES

Em quais segmentos industriais as técnicas de proteção (inclusive a segurança intrínseca) para áreas classificadas se aplicam? Giovanni responde que em todas as plantas onde são produzidos, processados ou armazenados produtos que possam gerar gases ou vapores inflamáveis. Ou seja, desde as indústrias químicas, petroquímicas, de produção e exploração de petróleo aos postos de abastecimento de combustíveis, que, aliás, estão bem próximos do cidadão comum.

Na área específica de instrumentação e controle, Giovanni observa que a instrumentação de 4 a 20mA para o controle de processos ainda tem empregado os invólucros à prova de explosão, seja por desconhecimento da segurança intrínseca, seja pela tradição em se utilizar invólucros à prova de

ESPECIAL

explosão, “visto que muitos ainda acham que os invólucros à prova de explosão são mais fáceis de serem instalados”.

Na sua opinião, a situação é tão interessante, que os fabricantes fornecem um mesmo produto (por exemplo, os transmissores de pressão) ora como à prova de explosão, ora como intrinsecamente seguro. “São idênticos. A diferença está na sua forma de instalar e na plaqueta de marcação que identifica o produto como sendo *Ex i* (intrinsecamente seguro) ou *Ex d* (à prova de explosão)”, destaca. Assim, o fabricante precisa disponibilizar as duas opções, dependendo da solicitação do usuário. Por sua vez, o usuário que já está mais atualizado tende a adquirir o produto como intrinsecamente seguro, fugindo dos eletrodutos e unidades seladoras, dando preferência ao uso do transmissor com as barreiras ou unidades de isolamento galvânica.

Entretanto, Giovanni tem observado que o setor já está modificando a sua postura com a instrumentação *Fieldbus*. “Com a filosofia de se conectar e desconectar em um dado barramento, a qualquer momento, um dispositivo *Fieldbus*, sem desenergizar o barramento (sem interferir na operação da planta), a segurança intrínseca torna-se a solução natural, por ser a única técnica que permite a ocorrência de centelhamentos (ao conectar ou ao desconectar) na presença de uma possível atmosfera explosiva. Não estou dizendo que outras técnicas não possam ser utilizadas, mas oneram não só a instalação como também a engenharia. Por isso, considero que este é o momento da segurança intrínseca, ou seja, o usuário passará a conviver com esse conceito a cada dia; caso contrário, continuará adquirindo dispositivos *Fieldbus* à prova de explosão, que só poderão ser desconectados do barramento quando este for desenergizado”, adverte.

CERTIFICAÇÃO DE BARREIRAS

Giovanni reafirma que a segurança intrínseca na área de controle de processos é, na realidade, um conceito de sistema. “Não existe um transmissor intrinsecamente seguro instalado sem sua barreira ou unidade de isolamento, que são os equipamentos associados. Dessa forma, tanto o equipamento intrínseco como o equipamento associado

(bem como todo e qualquer equipamento elétrico para uso em áreas classificadas) devem ser certificados, atendendo à Portaria Inmetro 121, de 24 de julho de 1996. Sejam produtos nacionais ou importados, todos devem ser certificados pelo Organismo de Certificação de Produtos (OCP), credenciado pelo Inmetro, obedecendo aos critérios da Regra Específica de Certificação de Equipamentos Elétricos para Atmosferas Explosivas (Revisão 2 de dezembro de 1997)”, lembra.

A regra específica estabelece os modelos de certificação aplicáveis, a sistemática de avaliação do sistema de qualidade do fabricante, as normas aplicáveis no Brasil, entre outras informações. Esta regra específica está sendo revisada, com o objetivo de atender ao Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Certificação, e deverá ser publicada nos próximos meses.

“Vale a pena mencionar que a Portaria 121 é a evolução de um trabalho que se iniciou com a Portaria Inmetro 164, de 16 de julho de 1991. Ou seja, a certificação de produtos para atmosferas explosivas é compulsória desde 1991”, alerta Giovanni. O acesso a estes documentos, como também a obtenção de outras informações, pode ser feito pela Internet, no *site* do Escritório de Certificação de Produtos e Serviços do Cepel (<http://www.cepel.br/~ecps>) e no da Comunidade Ex (<http://intemex.eti.br>).

PROCEDIMENTOS PARA EQUIPAMENTOS IMPORTADOS

Uma das principais dúvidas dos profissionais da área refere-se à necessidade ou não de um fabricante estrangeiro refazer o processo no Cepel. Giovanni responde que a certificação de equipamentos elétricos para atmosferas explosivas é composta de duas partes: ensaios de tipo em protótipo e avaliação do sistema de qualidade do fabricante. “A regra específica em vigor (até a data desta matéria) permite, para os produtos certificados no exterior (desde que por organismos dos países relacionados na regra específica), que sejam avaliados os resultados dos ensaios realizados no país de origem. Para tal, o OCP nacional deve analisar o certificado e o relatório de ensaio originais, verificando se foram realizados todos os ensaios exigidos nas nor-

mas relacionadas na Portaria Inmetro 121. Caso haja a necessidade de ensaios complementares, apenas estes são realizados”, explica. Ele acrescenta que, com o objetivo de atender ao Termo de Referência do Sistema Brasileiro de Certificação, esta sistemática mudará com a revisão da regra específica. “Segundo o termo de referência, o produto cuja certificação seja compulsória, quando de origem estrangeira, deve ser submetido ao mesmo tratamento que o similar nacional e qualquer reconhecimento de atividades necessárias à certificação compulsória, no âmbito do Sistema Brasileiro de Certificação, tais como, resultados de ensaios ou relatórios de inspeção, com organismos de certificação operando no exterior, somente serão aceitos se tais atividades, além de serem reconhecidas reciprocamente, forem realizadas por organismos que atendam às mesmas regras internacionais de credenciamento adotadas pelo Organismo de Credenciamento (Inmetro). Em outras palavras, deverá haver um acordo de reconhecimento mútuo entre o OCP nacional e o estrangeiro”, detalha Giovanni.

De qualquer forma, tanto na sistemática atual como na futura, o fabricante deverá fornecer cópia de todos os documentos que deram origem à certificação original (os quais estão relacionados nos certificados de origem), amostra do produto para confrontação com os documentos (com o objetivo de verificar se o produto fornecido ao mercado nacional confere com o produto certificado), bem como cópia de toda a documentação do sistema de qualidade.

Vale lembrar que, dentro do segmento de atmosferas explosivas, em nível internacional, o Cepel já possui acordos de reconhecimento com o PTB (Physikalisch - Technische Bundesanstalt), da Alemanha e com a FM (Factory Mutual), dos EUA. Em nível nacional, o Cepel, como órgão certificador, contrata os ensaios de seus próprios laboratórios e, quando for o caso, aceita a certificação do sistema de qualidade realizada pelo Organismo de Certificação de Sistema credenciado pelo Inmetro.

REQUISITOS PARA *Fieldbus*

No que se refere à necessidade de requerimentos especiais de consumo e outras características para as barreiras para *Fieldbus*, em relação às de 4 - 20mA, Giovanni diz que, naturalmente, as bar-

reiras para dispositivos *Fieldbus* possuem requisitos específicos estabelecidos pela IEC 61158-2 (*Fieldbus Standard for Use in Industrial Control Systems - Part 2: Physical Layer Specification and Service Definition*). “Mas a grande diferença está no fato de que elas estarão “protegendo” não mais um único instrumento intrinsecamente seguro. Para se permitir que em um barramento seja conectado o maior número possível de dispositivos *Fieldbus*, essa barreira estará dimensionada para o seu máximo, dentro do grupo gasoso, para o qual foi especificada. O máximo de uma barreira é a maior energia que ela pode disponibilizar no barramento, sem que ele se torne uma fonte de ignição na conexão ou desconexão de dispositivos ou na eventualidade de uma falha qualquer (abertura ou curto-circuito de condutores)”, observa.

Neste ponto, Giovanni ressalta que existe uma significativa diferença entre as barreiras chamadas resistivas lineares e as eletrônicas não-lineares (aplicáveis para a categoria *ib*) e as resistivas não-lineares (aplicáveis para a categoria *ia*). “Estas duas últimas também operam no seu limite, porém, permitem um barramento melhor dimensionado, ou seja, com um maior número de dispositivos *Fieldbus*”, explica.

Segundo o coordenador do Escritório de Certificação de Produtos e Serviços do Cepel, a IEC 61158-2 não entra no mérito das topologias das barreiras, estabelece critérios que estão mais próximos das barreiras lineares, mantendo-se conservadora quanto ao número de dispositivos de campo, por empregar parâmetros muito bem definidos na normalização de equipamentos intrinsecamente seguros. “Entretanto, a IEC 61158-2 deixa uma abertura para outras soluções ainda não normalizadas, mas que estejam embasadas no aparelho de faiscamento padrão, definido pela IEC 60079-11 (norma internacional que regulamenta a segurança intrínseca). Nesta abertura, o modelo Fisco (*Fieldbus Intrinsically Safe Concept*) do *Profibus* faz uso das topologias não-lineares, que permitem um número superior de dispositivos de campo”, compara Giovanni.

PROCEDIMENTOS PARA CERTIFICAÇÃO

No segmento de atmosferas explosivas, o procedimento de certificação do Cepel, bem como o dos demais organismos de certificação nacionais, segue a Regra Específica de Certificação de Equipa-

mentos Elétricos para Atmosferas Explosivas (Revisão 2 de dezembro de 1997). De uma forma geral, o solicitante (seja o representante ou o fabricante de um determinado produto) faz uma consulta ao Escritório de Certificação de Produtos e Serviços, quanto às informações sobre o produto a ser certificado (especificações técnicas, se possui certificado no exterior, tipo de proteção pretendido, etc.) e sobre o sistema de qualidade do fabricante. A partir dessas informações, são elaboradas propostas comerciais, com preços e prazos para a realização dos trabalhos. Após a realização dos ensaios e/ou análises dos relatórios de ensaios emitidos pelos organismos internacionais e a avaliação do sistema de qualidade do fabricante, os relatórios de ensaio e de auditoria são apresentados a uma comissão de certificação (composta por representantes da comunidade, como Abinee, Abiquim, Petrobras, Abimaq, Cobei, IPEM, etc.) que delibera pela emissão do certificado de conformidade.

Giovanni destaca que, apesar da compulsoriedade da certificação desde 1991, ainda é grande o número de fornecedores de produtos intrinsecamente seguros, sem a certificação nacional. "Muitos alegam que a certificação nacional não agrega valor, pois o produto já foi certificado no exterior. Mas gostaria de observar que já encontramos muitos casos nos quais o produto fornecido para avaliação não conferia com a documentação original, além de produtos que possuem uma certificação antiga, a qual não atende a normalização vigente, para não falar dos casos onde a normalização de origem difere da nacional", comenta. Ele acrescenta que, com o objetivo de acelerar os processos de certificação e de minimizar essa resistência à certificação nacional, a nova Regra Específica de Certificação de Equipamentos para Atmosferas Explosivas estará estimulando a efetivação dos acordos de cooperação entre os organismos de certificação nacionais e estrangeiros. Outro ponto relevante, segundo ele, está no fato de que a certificação atual não se restringe ao ensaio em laboratório, mas engloba o acompanhamento da produção, dando garantias ao usuário de que o produto mantém as características do projeto original.